**WYMAGANIA EDUKACYJNE MATEMATYKA KLASA 8**

| **Lp.** | **Temat** | **Wymagania podstawowe** | **Wymagania ponadpodstawowe** |
| --- | --- | --- | --- |
| **konieczne****(ocena dopuszczająca)** | **podstawowe****(ocena dostateczna)** | **rozszerzające (ocena dobra)** | **dopełniające****(ocena bardzo dobra)** | **wykraczające (ocena celująca)** |
|  |  | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **DZIAŁ I. LICZBY I DZIAŁANIA** |
| **1.** | **System rzymski** | - odczytuje liczby zapisane w systemie rzymskim w zakresie do $30$- przedstawia w systemie rzymskim liczby zapisane w systemie dziesiątkowym w zakresie do $30$  | - odczytuje liczby zapisane w systemie rzymskim w zakresie do $3000$ - przedstawia w systemie rzymskim liczby zapisane w systemie dziesiątkowym w zakresie do $3000$ | - porównuje liczby zapisane w systemie dziesiątkowym z liczbami zapisanymi w systemie rzymskim | - rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem liczb zapisanych w systemie rzymskim | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem liczb zapisanych w systemie rzymskim |
|  **2.** | **Własności liczb naturalnych** | - zna pojęcie wielokrotności liczby naturalnej - zna pojęcie dzielnika liczby naturalnej- zna pojęcia liczby pierwszej i liczby złożonej- znajduje NWD oraz NWW dwóch liczb naturalnych w prostych przypadkach- zna cechy podzielności liczb  | - rozumie pojęcie wielokrotności liczby naturalnej - wyznacza kilka wielokrotności liczby naturalnej w prostych przypadkach- rozumie pojęcie dzielnika liczby naturalnej- wyznacza wszystkie dzielniki liczby naturalnej w prostych przypadkach- rozumie pojęcia liczby pierwszej i liczby złożonej- znajduje NWD oraz NWW dwóch liczb naturalnych- stosuje cechy podzielności liczb | - wyznacza wszystkie dzielniki liczby naturalnej- wyznacza kilka wielokrotności liczby naturalnej- sprawdza, czy podane liczby są dzielnikami danej liczby- przedstawia dane liczby w postaci iloczynu liczb pierwszych | - przedstawia dane liczby w postaci iloczynu liczb pierwszych w trudniejszych przypadkach- rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem własności liczb naturalnych | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności |
| **3.** | **Działania na liczbach wymiernych** | - zna pojęcie liczby wymiernej- dodaje i odejmuje liczby wymierne - sprowadza ułamki do wspólnego mianownika w prostszych przypadkach- mnoży i dzieli liczby wymierne- oblicza potęgę liczby wymiernej w prostych przypadkach- zna kolejność wykonywania działań- wykonuje działania na liczbach wymiernych w prostych przypadkach | - rozumie pojęcie liczby wymiernej- rozpoznaje liczby wymierne- stosuje kolejność wykonywania działań- wykonuje działania na liczbach wymiernych | - wykonuje działania na liczbach wymiernych w trudniejszych przypadkach- porównuje potęgi liczb wymiernych- rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach wymiernych | - oblicza wartości trudniejszych wyrażeń arytmetycznych, w których występują zarówno ułamki zwykłe, jak i liczby mieszane oraz kilka działań mnożenia, dzielenia lub potęgowania- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach wymiernych | - rozwiązuje nietypowe zadania na zastosowanie działań na liczbach wymiernych |
| **4.** | **Działania na potęgach i pierwiastkach** | - oblicza wartości potęg o wykładniku całkowitym dodatnim i całkowitej podstawie- oblicza wartość dwuargumentowego wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim- stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tym samym wykładniku całkowitym dodatnim- stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tej samej podstawie i wykładniku całkowitym dodatnim- stosuje regułę potęgowania potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich- zna pojęcie notacji wykładniczej- zna prawa działań na pierwiastkach- oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych | - rozumie pojęcie notacji wykładniczej- zapisuje bardzo duże oraz bardzo małe liczby w notacji wykładniczej- rozumie prawa działań na pierwiastkach- stosuje regułę mnożenia lub dzielenia dwóch pierwiastków drugiego lub trzeciego stopnia- rozkłada całkowitą liczbę podpierwiastkową w pierwiastkach kwadratowych i sześciennych na takie dwa czynniki, aby jeden z nich był odpowiednio kwadratem lub sześcianem liczby całkowitej- wyłącza czynnik naturalny przed pierwiastek i włącza czynnik naturalny pod pierwiastek | - stosuje łącznie wzory dotyczące mnożenia, dzielenia, potęgowania potęg o wykładniku naturalnym do obliczania wartości prostego wyrażenia- oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu oraz przedstawia pierwiastek w postaci iloczynu lub ilorazu pierwiastków- rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem notacji wykładniczej   | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, np. zadania na dowodzenie z zastosowaniem potęg o wykładniku naturalnym i pierwiastków- usuwa niewymierność z mianownika ułamka- stosuje twierdzenia dotyczące potęgowania i pierwiastkowania do obliczania wartości złożonych wyrażeń- porządkuje, np. rosnąco, potęgi o wykładniku naturalnym i pierwiastki- porównuje wartości potęg lub pierwiastków | -- zapisuje wszystkie wzory dotyczące działań na potęgach i pierwiastkach oraz opisuje je poprawnym językiem matematycznym- rozwiązuje nietypowe zadania, wykorzystując wzory dotyczące działań na potęgach i pierwiastkach |
| **DZIAŁ II. UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH** |
| **5.** | **Zbiory na osi liczbowej** | - zna pojęcie współrzędnej punktu- zna pojęcie odległości punktów na osi liczbowej- oblicza odległość między liczbami naturalnymi na osi liczbowej | - rozumie pojęcie współrzędnej punktu- wyznacza współrzędne punktu zaznaczonego na osi liczbowej- zaznacza na osi liczbowej punkty o podanych współrzędnych- rozumie pojęcie odległości punktów na osi liczbowej- oblicza odległość między punktami zaznaczonymi na osi liczbowej- zaznacza na osi liczbowej zbiór liczb spełniających podany warunek | - zapisuje warunek, który spełniają liczby zaznaczone na osi liczbowej- rozwiązuje typowe zadania tekstowe z zastosowaniem odległości punktów  | - rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem odległości punktów | - rozwiązuje nietypowe zadania na zastosowanie odległości punktów |
| **6.** | **Punkty kratowe w układzie współrzędnych** | - zna pojęcie prostokątnego układu współrzędnych- zapisuje współrzędne punktów kratowych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie- zaznacza w układzie współrzędnych punkty kratowe- rozpoznaje ćwiartki układu współrzędnych- zna pojęcie punktów współliniowych | - rozumie pojęcie prostokątnego układu współrzędnych- ustala, w której ćwiartce układu współrzędnych leży dany punkt- rozpoznaje punkty współliniowe- znajduje punkty kratowe należące do prostej przechodzącej przez punkty kratowe | - rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem punktów kratowych | - rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem punktów kratowych | - rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem punktów kratowych |
| **7.** | **Środek odcinka** | - zna pojęcie środka odcinka- oblicza współrzędne środka odcinka, gdy jego końce są liczbami całkowitymi | - rozumie pojęcie środka odcinka- oblicza współrzędne środka odcinka- oblicza współrzędne drugiego końca odcinka, gdy dany jest jego jeden koniec i środek | - rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem współrzędnych środka odcinka | - rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem współrzędnych środka odcinka | - rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem współrzędnych środka odcinka |
| **8.** | **Odległość w układzie współrzędnych** | - zna pojęcie odległości dwóch punktów na płaszczyźnie- oblicza długość odcinka równoległego do osi układu współrzędnych, którego końcami są punkty kratowe w układzie współrzędnych | - rozumie pojęcie odległości dwóch punktów na płaszczyźnie- oblicza długość odcinka, którego końcami są punkty kratowe w układzie współrzędnych | - uzasadnia, że długość odcinka jest daną liczbą- rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem odległości w układzie współrzędnych | - rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem odległości w układzie współrzędnych | - rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem odległości w układzie współrzędnych |
| **9.**  | **Figury w układzie współrzędnych** | - oblicza obwody i pola figur w układzie współrzędnych, których boki są równoległe do osi układu współrzędnych  | - oblicza obwody i pola figur w układzie współrzędnych | - uzasadnia, że pole figury jest daną liczbą- rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem umiejętności obliczania obwodów oraz pól figur w układzie współrzędnych | - rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem umiejętności obliczania obwodów oraz pól figur w układzie współrzędnych | - rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem umiejętności obliczania obwodów oraz pól figur w układzie współrzędnych |
| **DZIAŁ III. Wyrażenia algebraiczne i równania** |
| **10.** | **Przekształcanie wyrażeń algebraicznych** | - zna pojęcia: wyrażenie algebraiczne, jednomian, suma algebraiczna, wyrazy podobne - potrafi wskazać współczynniki liczbowe sumy algebraicznej- zna zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych - umie budować proste wyrażenia algebraiczne- umie redukować wyrazy podobne w sumie algebraicznej- umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne - umie mnożyć jednomiany oraz sumę algebraiczną przez liczbę - umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcania  | - umie mnożyć jednomiany oraz sumę algebraiczną przez sumy algebraiczne- umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu go do postaci dogodnej do obliczeń - porządkuje jednomiany i dodaje jednomiany podobne- mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany- mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych | - umie przekształcać wyrażenia algebraiczne - umie przekształcić wzór- dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując przy tym redukcji wyrazów podobnych- oblicza wartości liczbowe złożonych wyrażeń algebraicznych w zbiorze liczb wymiernych - wskazuje wspólny czynnik liczbowy wśród wyrazów sumy algebraicznej | - umie przekształcić skomplikowany wzór - zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych- przekształca wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu)- wyłącza wspólny czynnik liczbowy przed nawias- podnosi dwumian do kwadratu | - umie stosować przekształcenia wyrażeń algebraicznych w zadaniach tekstowych- umie przekształcić skomplikowane wzory- mnoży kilka sum algebraicznych i wynik zapisuje w najprostszej postaci- podnosi dwumian do sześcianu |
|  **11.** | **Rozwiązywanie równań** | - zna pojęcie równania- zna metodę równań równoważnych- rozumie pojęcie rozwiązania równania - potrafi sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania- umie rozwiązać proste równanie | - zna pojęcia równań: równoważnych, tożsamościowych, sprzecznych- umie rozpoznać równanie sprzeczne lub tożsamościowe - umie rozwiązać proste zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań równoważnych- zapisuje rozwiązania zadań w postaci równania- rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą | - umie rozwiązywać równania, w których występują nawiasy- umie rozwiązać równanie, korzystając z własności proporcji | - umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych- umie rozwiązać trudniejsze równanie, które wymaga kilku przekształceń | - rozwiązuje równania o podwyższonym stopniu trudności- stosuje wyrażenia algebraiczne do rozwiązywania zadań na dowodzenie |
| **12.** | **Zastosowanie równań w praktyce** | - potrafi zapisać treść zadania w postaci równania | - umie opisać za pomocą równania zadanie osadzone w kontekście praktycznym  | - rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem obliczeń wykorzystujących wiedzę praktyczną- oblicza stosunek danych wielkości wyrażony w różnych jednostkach | - umie dokonać porównań poprzez oszacowanie w zadaniach tekstowych | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności |
| **13.** | **Procenty w równaniach** | - rozwiązuje proste zadania, w których występują obliczenia procentowe, za pomocą równań | - rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym także z obliczeniami procentowymi | - stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, również w przypadkach wielokrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości |  - rozwiązuje skomplikowane zadania, w których występują obliczenia procentowe, za pomocą równań- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i obniżek o pewien procent | - rozwiązuje nietypowe zadania dotyczące procentów w równaniach |
| **DZIAŁ IV. GRANIASTOSŁUPY** |
| **14.** | **Graniastosłupy i ich rodzaje** | - zna pojęcie oraz własności graniastosłupa- wśród brył wyróżnia graniastosłupy- zna pojęcie prostopadłościanu i sześcianu- zna pojęcie graniastosłupa prostego i prawidłowego- rozpoznaje graniastosłupy proste i prawidłowe- zna nazwy odcinków w graniastosłupie- wskazuje elementy graniastosłupów (wierzchołki, podstawy, ściany boczne, krawędzie podstawy, krawędzie boczne, wysokość, przekątne graniastosłupa, przekątne ścian) | - rozumie sposób tworzenie nazw graniastosłupów- zna pojęcie graniastosłupa pochyłego- podaje nazwy różnych graniastosłupów- określa, ile wierzchołków, ścian i krawędzi ma graniastosłup- rozwiązuje zadania związane z liczbą wierzchołków, ścian i krawędzi graniastosłupa- wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości odcinków w graniastosłupach- rozwiązuje typowe zadania z zastosowaniem własności graniastosłupów | - rozwiązuje zadania tekstowe związane z długością odcinków w graniastosłupach- rysuje graniastosłupy | - wyznacza liczbę przekątnych dowolnego graniastosłupa- stosuje własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych $45^{∘}$ i $45^{∘}$ oraz $30^{∘}$ i $60^{∘}$ | - rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem własności graniastosłupów |
|  **15.** | **Siatki graniastosłupów** | - zna pojęcie siatki graniastosłupa- rozpoznaje siatki graniastosłupów- podaje liczbę ścian i wierzchołków graniastosłupów prostych na podstawie fragmentów siatek graniastosłupów | - rozumie zasadę rysowania siatki graniastosłupa- rysuje siatki prostopadłościanów o podanych wymiarach - oblicza długości krawędzi sześcianu, prostopadłościanu, wykorzystując twierdzenie Pitagorasa i rysuje siatki tych brył | - rysuje siatki graniastosłupów prawidłowych na podstawie danych dotyczących własności tych brył- oblicza długości krawędzi graniastosłupów z wykorzystaniem własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych $45^{∘}$ i $45^{∘}$ oraz $30^{∘}$ i $60^{∘}$- rysuje siatki graniastosłupów w danej skali | - rysuje siatki graniastosłupów prostych na podstawie danych dotyczących własności tych brył- oblicza długości odcinków w graniastosłupach wykorzystując własności trójkątów prostokątnych  | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności np. dotyczące graniastosłupów pochyłych |
| **16.** | **Pole powierzchni graniastosłupa** | - zna jednostki pola - zna i stosuje wzory na pola powierzchni całkowitej sześcianu i prostopadłościanu- zna wzory na obliczanie pola powierzchni całkowitej graniastosłupów i oblicza te pola w prostych przypadkach | - oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupów prostych na podstawie narysowanych graniastosłupów oraz na podstawie narysowanych siatek- zamienia jednostki pola- rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupów |  -rozwiązuje zadania tekstowe związane z polem powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupów- rozwiązuje złożone zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupów | - oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej dowolnych graniastosłupów prostych z wykorzystaniem własności figur płaskich, w tym zadania typu „uzasadnij, że” | - rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem własności graniastosłupów, w tym pól powierzchni |
| **17.** | **Objętość graniastosłupa** | - zna jednostki objętości - zna i stosuje wzory na objętość sześcianu i prostopadłościanu- oblicza długość krawędzi sześcianu, gdy dana jest objętość sześcianu- zna wzór na objętość graniastosłupa- oblicza objętości graniastosłupów w prostych przypadkach | - oblicza objętości na podstawie narysowanych graniastosłupów oraz na podstawie narysowanych siatek- zamienia jednostki objętości- rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem objętości graniastosłupów | - rozwiązuje zadania tekstowe związane z objętością graniastosłupa- rozwiązuje złożone zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem objętości graniastosłupów | - oblicza objętości dowolnych graniastosłupów prostych z wykorzystaniem własności figur płaskich, w tym zadania typu „uzasadnij, że”- rozwiązuje zadania tekstowe łączące w swej treści pola i objętości graniastosłupów | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące własności graniastosłupów oraz ich pól i objętości  |
| **DZIAŁ V. OSTROSŁUPY** |
| **18.** | **Ostrosłupy i ich rodzaje** | - zna pojęcie ostrosłupa- zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego, czworościanu foremnego- zna budowę ostrosłupa- wyróżnia wśród brył ostrosłupy- rozpoznaje ostrosłupy proste, pochyłe i prawidłowe- wskazuje elementy ostrosłupów (wierzchołki, podstawę, ściany boczne, krawędzie podstawy, krawędzie boczne, wysokość ostrosłupa, spodek wysokości, wysokości ścian bocznych)- zna pojęcie siatki ostrosłupa | - rozpoznaje siatki ostrosłupów- podaje nazwy różnych ostrosłupów na podstawie ich siatek- określa, ile wierzchołków, ścian i krawędzi ma ostrosłup- podaje liczbę ścian i wierzchołków ostrosłupów na podstawie fragmentów ich siatek- oblicza sumę długości wszystkich krawędzi ostrosłupa na podstawie fragmentu jego siatki- rozumie zasadę kreślenia siatki ostrosłupa i umie rysować siatkę ostrosłupa prawidłowego- rozwiązuje typowe zadania z zastosowaniem własności ostrosłupów | - umie narysować siatkę ostrosłupa- wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości krawędzi ostrosłupów oraz innych odcinków na podstawie fragmentu siatki  | - oblicza długości krawędzi ostrosłupów na podstawie fragmentu siatki, wykorzystując własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych $45^{∘}$ i $45^{∘}$ oraz $30^{∘}$ i $60^{∘}$ | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące własności ostrosłupów i graniastosłupów |
| **19.** | **Pole powierzchni ostrosłupa** | - zna pojęcie pola powierzchni ostrosłupa- zna wzór na pole powierzchni całkowitej ostrosłupa- zna jednostki pola - oblicza w prostych przypadkach pole powierzchni bocznej i całkowitej ostrosłupów  | - oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej ostrosłupów prawidłowych w tym czworościanu foremnego- zamienia jednostki pola- rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem pola powierzchni ostrosłupów- wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości odcinków w ostrosłupach prawidłowych | - oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej ostrosłupów prostych- rozwiązuje zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa | - oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej dowolnych ostrosłupów prostych z wykorzystaniem własności figur płaskich, w tym zadania typu „uzasadnij, że” | - rozwiązuje złożone zadania związane z polem powierzchni graniastosłupów i ostrosłupów |
| **20.** | **Objętość ostrosłupa** | - zna jednostki objętości- zna i stosuje w prostych przypadkach wzór na objętość ostrosłupa | - umie obliczyć objętość ostrosłupa na podstawie jego narysowanej siatki- rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z wykorzystaniem objętości ostrosłupów  | - rozwiązuje zadania o tematyce praktycznej z wykorzystaniem objętości ostrosłupów | - umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z polem i objętością ostrosłupów z wykorzystaniem własności trójkąta prostokątnego, w tym zadania „uzasadnij, że” | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane z objętością ostrosłupa i graniastosłupa |
| **DZIAŁ VI. STATYSTYKA I WSTĘP DO KOMBINATORYKI** |
| **21.** | **Odczytywanie i interpretowanie danych** | - odczytuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych- porządkuje dane | - odczytuje i interpretuje dane przedstawione w nieskomplikowany sposób za pomocą tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych | - odczytuje i interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych | - wykorzystuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych do rozwiązywania trudniejszych zadań | - wykorzystuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych do rozwiązywania nietypowych zadań |
| **22.** | **Zbieranie i opracowywanie danych** | - zbiera dane ze wskazanych źródeł np. prasy, internetu- porządkuje dane- przedstawia dane w postaci tabel i diagramów słupkowych | - tworzy diagramy słupkowe na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł- zbiera samodzielnie dane statystyczne | - tworzy diagramy słupkowe, kołowe na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł lub zebranych przez siebie- znajduje różne źródła informacji | - tworzy diagramy słupkowe, kołowe, wykresy na podstawie różnych źródeł- formułuje wnioski na podstawie zebranych danych | - rozwiązuje nietypowe zadania na podstawie zebranych danych |
| **23.** | **Średnia arytmetyczna** | - zna pojęcie średniej arytmetycznej- oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb całkowitych | - oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb | - rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem pojęcia średniej arytmetycznej- rozwiązuje zadania tekstowe związane ze średnią arytmetyczną | - wykorzystuje wiedzę dotyczącą średniej arytmetycznej do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych | - wykorzystuje średnią arytmetyczną do rozwiązywania nietypowych zadań tekstowych |
| **24.** | **Doświadczenia losowe** | - zna pojęcie doświadczenia losowego- oblicza, ile jest obiektów, posiadających wskazaną cechę- przeprowadza proste doświadczenia losowe i zapisuje wyniki tych doświadczeń | - wyznacza zbiory obiektów, analizuje i oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania- przeprowadza doświadczenia losowe polegające na rzucie monetą, kostką sześcienną do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul | - wyznacza zbiory obiektów mających podaną własność w przypadku w trudniejszych przypadkach- umie opisać wyniki doświadczeń losowych lub przedstawić je za pomocą tabeli - umie obliczyć liczbę możliwych wyników, wykorzystując sporządzony przez siebie opis lub tabelę zdarzenia  | - umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody- zna i umie stosować sposoby obliczania liczby zdarzeń losowych | - zdobyte wiadomości stosuje w nietypowych sytuacjach |
| **25.** | **Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa** | - zna wzór na obliczanie prawdopodobieństwa- rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe- oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach losowych | - umie obliczać prawdopodobieństwo zdarzenia- przeprowadza proste doświadczenia losowe polegające na rzucie monetą, kostką sześcienną do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul i analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa tych zdarzeń losowych | - przeprowadza analizę trudniejszych doświadczeń losowych i oblicza ich prawdopodobieństwa | - umie obliczać prawdopodobieństwozdarzenia składającego się z dwóch wyborów - wie, jaką największą i najmniejszą wartość przyjmuje prawdopodobieństwo zdarzenia losowego | - rozwiązuje nietypowe zadania dotyczące prawdopodobieństwa |
| **DZIAŁ VII. POWTÓRZENIE** |
| **26.** | **Powtórzenie** |
| **DZIAŁ IX. DŁUGOŚĆ OKRĘGU I POLE KOŁA** |
| **27.** | **Długość okręgu** | - zna pojęcie okręgu oraz koła- zna pojęcie długości okręgu - zna pojęcie liczby $π$- zna wzór na długość okręgu- oblicza długość okręgu, gdy dany jest jego promień | - zna i rozumie pojęcie okręgu oraz koła- zna i rozumie pojęcie długości okręgu - zna i rozumie pojęcie liczby $π$- oblicza długość okręgu, gdy dana jest jego średnica- oblicza promień lub średnicę okręgu, gdy dana jest jego długość | - rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem długości okręgu  | - rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem długości okręgu  | - rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe z wykorzystaniem długości okręgu  |
| **28.** | **Pole koła** | - zna pojęcie pola koła- zna wzór na pole koła- oblicza pole koła o danym promieniu  | - zna i rozumie pojęcie pola koła- oblicza pole koła o danej średnicy- oblicza promień lub średnicę koła o danym polu | - oblicza obwód koła o danym polu- rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem pola koła | - rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem pola koła | - rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem pola koła |
| **DZIAŁ X. SYMETRIE** |
| **29.** | **Symetria osiowa. Figury osiowosymetryczne** | - zna pojęcie punktów symetrycznych względem prostej- umie rozpoznać figury symetryczne względem prostej- zna pojęcie osi symetrii figury- umie podać przykłady figur, które mają oś symetrii- rozpoznaje figury osiowosymetryczne- wskazuje na rysunku osie symetrii figur osiowosymetrycznych- umie wykreślić punkt symetryczny do danego względem prostej | - uzupełnia figurę do figury osiowosymetrycznej, gdy dana jest część figury i oś symetrii figury- rysuje figurę (odcinek, prostą, okrąg) symetryczną do danej względem prostej | - rysuje figurę (np. trójkąt, czworokąt) symetryczną do danej względem prostej- wyznacza współrzędne punktów symetrycznych do danych względem osi układu współrzędnych- rysuje na papierze w kratkę figury symetryczne względem prostej | - rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności związane z symetrią względem prostej - znajduje liczbę osi symetrii różnych figur geometrycznych i zaznacza je na rysunku | - rozwiązuje nietypowe zadania z zastosowaniem figur osiowosymetrycznych |
| **30.** | **Symetria środkowa. Figury środkowosymetryczne** | - zna pojęcie punktów symetrycznych względem punktu- umie rozpoznać figury symetryczne względem punktu | - zna pojęcie środka figury- umie podać przykłady figur, które mają środek symetrii- wskazuje na rysunku środek symetrii figur środkowosymetrycznych- rozpoznaje figury środkowosymetryczne- uzupełnia figurę do figury środkowosymetrycznej, gdy dana jest część figury i jej środek symetrii- rysuje figurę (punkt, odcinek, prostą, okrąg) symetryczną do danej względem punktu | - rysuje figurę (np. trójkąt, czworokąt) symetryczną do danej względem punktu-wyznacza współrzędne punktów symetrycznych do danych względem początku układu współrzędnych- rysuje na papierze w kratkę figury symetryczne względem punktu- umie podawać przykłady figur, które są jednocześnie osiowosymetryczne i środkowosymetryczne | - rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności związane z symetrią względem punktu- znajduje środek symetrii różnych figur geometrycznych i zaznacza go na rysunku lub uzasadnia jego brak | - rozwiązuje nietypowe zadania z zastosowaniem figur osiowosymetrycznych i środkowosymetrycznych |
| **31.** | **Symetralna odcinka i jej własności** | - zna pojęcie symetralnej odcinka i jej własności- rozpoznaje symetralną odcinka- potrafi konstruować symetralną odcinka i znajdować środek odcinka | - rozumie i stosuje w prostych zadaniach własności symetralnej odcinka- umie podzielić odcinek na dwie, cztery, osiem części | - umie dzielić odcinek na $2^{n}$ równych części- umie podzielić odcinek w stosunku np. $1:3$, $5:3$, $1:7$- rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności symetralnej, w tym dla odcinków w układzie współrzędnych | - rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem własności symetralnej odcinka | - rozwiązuje nietypowe zadania z zastosowaniem własności symetralnej odcinka np. w trójkątach, czworokątach |
| **32.** | **Dwusieczna kąta i jej własności** | - zna pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności- rozpoznaje dwusieczne kątów- potrafi narysować dwusieczną kąta | - stosuje w prostych zadaniach własności dwusiecznej kąta | - rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności dwusiecznej kąta do obliczania miar kątów wewnętrznych trójkąta | - rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem własności dwusiecznej kąta | - rozwiązuje nietypowe zadania z zastosowaniem własności dwusiecznej kąta np. w trójkątach, czworokątach, w tym także zadania „uzasadnij, że” |